

*PRZEDMIOTOWE
ZASADY OCENIANIA
Z MATEMATYKI*

1. Na początku roku szkolnego uczniowie zostają zapoznani z zakresem wymagań programowych z matematyki oraz poinformowani o zasadach przedmiotowego systemu oceniania (**pierwsza lekcja organizacyjna**). Jeśli PSO ulegnie zmianie uczniowie zostają poinformowani natychmiast.
2. Ocenianie ucznia ma na celu:
 - bieżące i systematyczne obserwowanie postępów ucznia w nauce;
 - pobudzanie rozwoju umysłowego ucznia, jego uzdolnień i zainteresowań przedmiotem;
 - uświadomienie uczniowi stopnia opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych programem nauczania oraz ewentualnych braków w tym zakresie;
 - wdrażanie ucznia do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny;
 - ukierunkowanie samodzielnej pracy ucznia;
 - okresowe i roczne podsumowanie wiadomości i umiejętności oraz określenie na tej podstawie stopnia opanowania przez ucznia materiału programowego przewidzianego na dany okres;
 - dostarczanie rodzicom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia, korygowanie organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej nauczyciela.
3. Ocenianie wiedzy i umiejętności ucznia jest dokonywane systematycznie, w różnych formach, w warunkach zapewniających obiektywność oceny.
4. Stopnie szkolne są jawne dla ucznia i jego rodziców, na prośbę ucznia lub jego rodzica nauczyciel ustnie je uzasadnia.
5. Nie ocenia się uczniów do trzech dni po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności w szkole.
6. Nie ocenia się ucznia w trudniej sytuacji losowej.
7. Uczeń, który opuścił więcej niż 50% lekcji, nie może być klasyfikowany z przedmiotu.
8. Przy wystawianiu oceny śródrocznej lub rocznej najważniejsze będą oceny z prac klasowych, sprawdzianów oraz odpowiedzi ustnych.

9. Ocenianiu podlegają:

Wypowiedzi ustne:

- przy odpowiedzi ustnej obowiązuje znajomość materiału z trzech ostatnich lekcji, w przypadku lekcji powtórzeniowych- całego rozdziału;
- oceny z odpowiedzi ustnych są wpisywane do zeszytu przedmiotowego;
- podczas wypowiedzi ustnej uczeń powinien wykazać się nie tylko wiedzą merytoryczną, ale również sprawnym operowaniem językiem matematycznym.
- Uczeń po zakończeniu odpowiedzi ma jasno określone przez nauczyciela jakie zagadnienia ma utrwalone, które natomiast powinien ćwiczyć

Prace pisemne:

- w ciągu semestru przewidywane są całogodzinne prace klasowe pisemne po zakończeniu działu, które nauczyciel zapowiada z tygodniowym wyprzedzeniem oraz podaje zakres sprawdzanych umiejętności i wiedzy;
- praca klasowa całogodzinna poprzedzona jest lekcją powtórzeniową;
- prace klasowe są obowiązkowe;
- uczeń nieobecny na pracy klasowej powinien napisać ją w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do szkoły, w terminie wyznaczonym przez nauczyciela po uprzednim ustaleniu terminu z uczniem;
- czas sprawdzania prac pisemnych przez nauczyciela wynosi maksymalnie 2 tygodnie;
- ocena niedostateczna z pracy klasowej może być jednokrotnie poprawiona przez ucznia w formie pisemnej lub ustnej, w terminie dwóch tygodni od oddania pracy klasowej;
- uczeń ma prawo wglądu do pracy sprawdzającej i zapoznania się z błędami;
- wszystkie prace pisemne przechowywane są przez nauczyciela do końca danego roku szkolnego.
- Prace pisemne są omówione na lekcji, uczniowie mają jasno wyjaśnione wszystkie uwagi odnośnie pracy, zadania są rozwiązywane na tablicy

OCENIANIE PRAC PISEMNYCH Z MATEMATYKI

LP	RODZAJ PRAC	KRYTERIA	PUNKTACJA
1 2 3	Testy (zad. zamknięte) Testy(zad. otwarte) Kartkówki	Zaliczone jest zadanie poprawnie i logicznie rozwiązane	0% - 39% niedostateczny 40% - 54% dopuszczający 55% - 74% dostateczny
4 5 6	Praca klasowa (1h) Kartkówki Praca domowa	M-metoda (wybór prawidłowej drogi postępowania, analiza, wybór wzoru) W-wykonanie (podstawienie do wzoru, obliczenia, punkty przyznawane są za obliczenia cząstkowe) R- rezultat (wyniki, sprawdzenie z warunkami zadania)	75% - 89% dobry 90% - 100% bardzo dobry

Przygotowanie ucznia do zajęć:

- uczeń może uzyskać ocenę za prace dodatkowe np. opracowanie ciekawych materiałów dotyczących zajęć, referaty, plakaty, plansze, rysunki, bryły;
- uczeń jest zobowiązany do starannego prowadzenia zeszytu przedmiotowego;
- uczeń ma obowiązek posiadania podręcznika oraz odpowiedniego zeszytu ćwiczeń;
- **na początku lekcji uczeń ma prawo zgłosić nieprzygotowanie do lekcji (- dwa w ciągu semestru), uczeń nie zgłasza nieprzygotowania w ciągu DWÓCH tygodni przed terminem wystawienia ocen półrocznych i końcoworocznych**
- w przypadku, gdy uczeń nie zgłosi nieprzygotowania do lekcji, a nauczyciel stwierdzi ten fakt - uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną;
- **aktywność na lekcji, dodatkowe prace domowe, zadania dodatkowe itp. są oceniane**

- każdy uczeń ma prawo do dodatkowych ocen za wykonanie prac nadobowiązkowych, zaproponowanych przez nauczyciela.

10. *Klasowy system oceniania z matematyki*

LP	FORMY AKTYWNOŚCI	ILOŚĆ W SEMESTRZE
1	Prace klasowe (1 h)	2-3
2	Kartkówki (10-15 min)	3-4
3	Odpowiedź ustna	1-2
4	Praca domowa	1
5	Pisemne prace długoterminowe indywidualne	1/0
6	Praca w grupach	2/0
7	Aktywność na lekcji	
8	Wkład pracy ucznia(rysunki, referaty)	

11. Oceny z matematyki są ustalane na podstawie następujących ogólnych kryteriów:

celujący (6)

uczeń:

- posiada wiedzę wykraczającą poza zakres materiału programowego
- dodatkowa wiedza wynika z samodzielnych poszukiwań i przemyśleń
- potrafi korzystać ze wszystkich dostępnych źródeł informacji
- biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych, proponuje rozwiązania nietypowe, rozwiązuje także zadania wykraczające poza program nauczania
- osiąga sukcesy w konkursach matematycznych
- wypełnia wszystkie kryteria na ocenę bardzo dobrą

bardzo dobry (5)

uczeń:

- posiada wiedzę pozwalającą na samodzielne jej wykorzystanie w nowych sytuacjach
- sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, samodzielnie rozwiązuje problemy i zadania, posługując się nabytymi umiejętnościami
- potrafi odpowiednio kojarzyć zdobyte informacje
- potrafi wiązać wiedzę z kilku przedmiotów przy rozwiązywaniu zadań
- potrafi zastosować zdobytą wiedzę w praktycznym działaniu
- wypowiedzi ucznia są samodzielne, wyczerpujące pod względem merytorycznym, poprawne rzeczowo i językowo

dobry (4)

uczeń:

- zna definicje, fakty, pojęcia
- operuje poprawnie językiem matematycznym
- rozwiązuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne lub praktyczne, a trudniejsze wykonuje pod kierunkiem nauczyciela, z pewną dozą samodzielności i inwencji
- czynnie uczestniczy w lekcji
- dobrze opanował wiedzę programową
- potrafi korzystać z różnych źródeł informacji w celu odczytywania, interpretowania i przetwarzania informacji zapisanych w postaci diagramów, tekstu, tabel, wykresów, modeli, schematów

dostateczny (3)

uczeń

- zna i rozumie podstawowe pojęcia i zagadnienia poruszane na lekcji
- posiada fragmentaryczne wiadomości
- zna fakty, definicje i pojęcia pozwalające na rozumienie najważniejszych zagadnień

- wykonuje typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o podstawowym stopniu trudności
- potrafi pod kierunkiem nauczyciela skorzystać z podstawowych źródeł informacji
- stosuje wiedzę w typowych sytuacjach
- ma trudności z samodzielnym formułowaniem i uzasadnianiem swoich wypowiedzi

dopuszczający (2)

uczeń

- posiada poważne braki w wiedzy, nie wykluczają one jednak możliwości uzyskania przez ucznia podstawowej wiedzy w ciągu dalszej nauki
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności, przy dużej pomocy nauczyciela
- odpowiedzi ucznia są fragmentaryczne, popełnia błędy rzeczowe
- posiadane umiejętności przy zaangażowaniu ucznia umożliwiają jego edukację na następnym poziomie nauczania

niedostateczny (1)

uczeń

- nie opanował w stopniu minimalnym zagadnień programowych
- nie orientuje się w zagadnieniach poruszanych na lekcjach
- popełnia błędy rzeczowe
- nie potrafi zastosować wiedzy w sytuacji typowej, nieskomplikowanej nawet z pomocą nauczyciela
- nie potrafi nawet przy dużej pomocy nauczyciela wypowiedzieć się na dany temat
- pomimo działań wspomagających i zapobiegawczych ze strony nauczyciela nie spełnia kryteriów oceny dopuszczającej

Szczegółowe kryteria na poszczególne oceny dotyczące zagadnień matematycznych zostały przedstawione w planie wynikowym.

12. Na lekcjach matematyki oceniane są następujące obszary

aktywności ucznia:

- a. Rozumienie pojęć matematycznych i definicji.
- b. Znajomość i stosowanie poznanych twierdzeń.
- c. Prowadzenie rozumowań.
- d. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem poznanych metod.
- e. Posługiwanie się symboliką i językiem matematyki adekwatnym do danego etapu kształcenia.
- f. Analizowanie tekstów w języku matematycznym.
- g. Stosowanie wiedzy przedmiotowej w rozwiązywaniu problemów poza matematycznych.
- h. Prezentowanie wyników swojej pracy w różnych formach.
- i. Aktywność na lekcji, praca w grupach i własny wkład pracy ucznia.

13. Działania podejmowane na lekcjach matematyki promujące

wartość uczenia się.

---Motywowanie uczniów do udziału w konkursach, olimpiadach matematycznych.

---Nagradzanie uczniów za uczestnictwo w konkursach.

14. Warunki i tryb poprawy oceny rocznej z przedmiotu.

- a. Szkoła stwarza warunki uzyskania wyższych niż przewidywane rocznych ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych.
- b. Forma poprawy przewidywanej rocznej oceny klasyfikacyjnej z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych:
 - sprawdzian pisemny i ustny obejmujący wiadomości i umiejętności z materiału przewidzianego do realizacji w danym roku szkolnym,
 - forma sprawdzianu i termin uzgodniony z uczniem.

Szczegółowe kryteria wystawiania ocen z matematyki

w klasie I. (Zakres podstawowy) Nowa era

Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.

Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K), wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.

Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.

Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.

Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

1. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• rozkłada na czynniki pierwsze liczby naturalne
• stosuje cechy podzielności liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb
• porównuje liczby wymierne
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
• wyznacza przybliżenia liczby rzeczywistej zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem, czy z niedomiarem
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
• włącza czynnik pod znak pierwiastka
• stosując odpowiednie twierdzenia, wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
• stosując wzory skróconego mnożenia, przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe
• wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych
• przedstawia liczbę w notacji wykładniczej
• oblicza procent danej liczby
• oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
• wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
• posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
• prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na diagramach
• wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia

dotyczące drugiej potęgi)

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
• wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
• wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych
• zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
• porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
• wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
• wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$
• oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
• rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe
• ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
• dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{3}$, $\sqrt{3} - 1$
• uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)
• przeprowadza dowód nie wprost
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
• opisuje symbolicznie zbiory
• wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę zbiorów
• zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych
• zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
• zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$
• oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x = a$, $ x < a$
• wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $ 2x - 3 = 3$, $ x + 4 \leq 1$

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej
• wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none">• formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach
<ul style="list-style-type: none">• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami
<ul style="list-style-type: none">• uzasadnia własności wartości bezwzględnej
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej
<ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną

3. FUNKCJE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami
• określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelką, wykresem, opisem słownym)
• poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji
• odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji
• wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelką lub opisem słownym
• wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia
• wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)
• oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
• oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji
• sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
• rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$
• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
• odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji
• na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
• wskazuje wśród wykresów wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych
• stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
• przedstawia daną funkcję na różne sposoby
• określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
• na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m
• na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) > m$, $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości parametru m
• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$
• szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
• wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość)
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$
• na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem
• mając dany wykres funkcji $y = f(x)$, szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji
•

4. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
• podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
• rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
• sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
• stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
• rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
• rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
• oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
• sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
• znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
• opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych
• rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
• wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
• rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna
• rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej
• rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
• uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej
• opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych

5. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności
• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
• rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
• znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
• rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
• sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
• odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
• rozwiązuje nierówności kwadratowe
• wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m , gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
• znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
• wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
• wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
• zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
• stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie
• rysuje wykres funkcji $y = f(x) $, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$
• rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem
rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej
•
• stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$
• rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności
• wyprowadza wzory Viète'a

6. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
• uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania
• wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa
• zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
• sprawdza, czy dane figury są podobne
• oblicza długości boków figur podobnych
• posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy
• stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• stosuje twierdzenie Pitagorasa
• wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
• rozwiązuje trójkąty prostokątne
• podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
• znajduje w tablicach kąt ostry, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus lub cosinus kąta
• stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2} ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a : $P = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$
• rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności
• wykorzystuje w zadaniach wzory na pola czworokątów
• wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich
• oblicza pole koła o danym promieniu
• oblicza długość okręgu o danym promieniu

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
• stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów
• wyprowadza wzór na jedynekę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens lub cotangens kąta
• stosuje podczas rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$
• oblicza długość łuku okręgu i pole wycinka koła

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
• przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa
• stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa
• stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu
• stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur oraz związków miarowych z zastosowaniem trygonometrii

w klasie II (Zakres podstawowy) Nowa era

1. WIELOMIANY

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników
• zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
• oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu
• sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
• wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
• określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
• podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
• stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki
• stosuje wzory na sześćcian sumy i różnicy do wykonywania działań na wielomianach
• rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
• rozwiązuje proste równania wielomianowe

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia, także z zastosowaniem wzorów na sumę i różnicę sześciąt
• stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
• analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
• porównuje wielomiany
• rozwiązuje równania wielomianowe
• opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

2. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none">wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań
<ul style="list-style-type: none">szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
<ul style="list-style-type: none">szkicuje wykresy funkcji $f(x) = \frac{a}{x} + q$ i $f(x) = \frac{a}{x-p}$ i podaje ich własności
<ul style="list-style-type: none">wyznacza asymptoty wykresów powyższych funkcji
<ul style="list-style-type: none">wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
<ul style="list-style-type: none">oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
<ul style="list-style-type: none">skraca i rozszerza wyrażenia wymierne – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none">wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych – w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
<ul style="list-style-type: none">rozwiązuje równania wymierne prowadzące do rozwiązywania równań liniowych
<ul style="list-style-type: none">wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none">rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
<ul style="list-style-type: none">dobiera wzór funkcji postaci $f(x) = \frac{a}{x} + q$ i $f(x) = \frac{a}{x-p}$ do danego wykresu i określa jej własności
<ul style="list-style-type: none">wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
<ul style="list-style-type: none">przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
<ul style="list-style-type: none">rozwiązuje równania wymierne prowadzące do rozwiązywania równań kwadratowych
<ul style="list-style-type: none">wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none">rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wyrażen wymiernych
--

3. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none">oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
<ul style="list-style-type: none">zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
<ul style="list-style-type: none">zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
<ul style="list-style-type: none">upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none">porównuje liczby, korzystając z własności funkcji wykładniczej
<ul style="list-style-type: none">wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
<ul style="list-style-type: none">szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie wzdłuż osi układu współrzędnych i określa jej własności
<ul style="list-style-type: none">oblicza logarytm danej liczby
<ul style="list-style-type: none">stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
<ul style="list-style-type: none">stosuje twierdzenia o logarytmach do obliczania wartości wyrażen z logarytmami – w prostych przypadkach

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
• szkicuje wykresy funkcji wykładniczej otrzymane w wyniku złożenia dwóch przekształceń
• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
• stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym
• bada znak logarytmu w zależności od wartości liczby logarytmowanej i podstawy logarytmu

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• dowodzi twierdzenia o logarytmach
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmów

4. CIĄGI

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
• wskazuje, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
• mając dane kolejne wyrazy ciągu, uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dane pierwszy wyraz i różnicę
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, w prostych przypadkach, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dwa punkty należące do jego wykresu
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dane pierwszy wyraz i iloraz
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, w prostych przypadkach, czy dany ciąg jest geometryczny
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego – w prostych przypadkach
• oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
• oblicza oprocentowanie lokaty – w prostych sytuacjach

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
• bada monotoniczność ciągów
• sprawdza, w trudniejszych przypadkach, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• sprawdza, w trudniejszych przypadkach, czy dany ciąg jest geometryczny
• stosuje wzory na n -ty wyraz oraz sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań
• stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
• określa monotoniczność ciągu geometrycznego
• rozwiązuje zadania związane z kredytami, dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania – w trudniejszych przypadkach

- stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

5. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• określa wzajemne położenie okręgów, mając dane ich promienie oraz odległość między środkami
• określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
• oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami stycznymi – w prostych przypadkach
• rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
• stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu
• oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych
• oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków
• wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
• wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
• opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym lub równobocznym
• określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
• rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
• stosuje różne wzory na pole trójkąta
• wykorzystuje równanie okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
• stosuje własności czworokątów wypukłych i definicje oraz własności funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania zadań z planimetrii

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności
• dowodzi twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia
• dowodzi twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą i o cięciwach w okręgu

1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• stosuje zasadę mnożenia – w typowych sytuacjach
• przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru – w prostych sytuacjach
• stosuje definicję silni
• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach
• określa zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
• określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
• określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe i zdarzenia pewne
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w prostych, typowych sytuacjach
• podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką lub monetą
• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wykorzystuje kombinatorykę do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
• zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa
• stosuje twierdzenia o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń i różnicy zdarzeń
• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących prawdopodobieństwa zdarzeń

2. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie – w prostych przypadkach
• oblicza wariancję i odchylenie standardowe
• oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
• wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
• oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych w tabeli
• interpretuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
--

3. STEREOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne
--

• wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka
• określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów
• sporządza rysunek wielościanu wraz z oznaczeniami
• oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów i ostrosłupów prostych
• rysuje siatkę graniastosłupa lub ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment
• oblicza długości przekątnych graniastosłupów prostych – w prostych przypadkach
• stosuje definicje i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów – w prostych sytuacjach
• oblicza objętości graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych
• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną podstawy tego graniastosłupa
• wskazuje kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa
• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów
• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych – w prostych sytuacjach
• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
• oblicza pola powierzchni i objętości wielościanów z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• wyznacza, w trudniejszych przypadkach, kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa
• rozwiązuje, w trudniejszych przypadkach, zadania z wykorzystaniem miary kąta między prostą a płaszczyzną
• oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

Zakres rozszerzony

1. WIELOMIANY

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników
• zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
• oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
• wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
• szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
• określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
• podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów
• oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
• stosuje wzory na kwadrat i sześciąt sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki
• stosuje wzory na sumę i różnicę sześciąt

• rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
• dzieli wielomian przez dwumian $x - a$
• sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
• zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$
• bez wykonywania dzielenia sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$
• określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu
• mając dany wielomian w postaci iloczynowej, wyznacza jego pierwiastki i podaje ich krotność
• znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność
• rozwiązuje proste równania wielomianowe
• szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową
• dobiera wzór wielomianu, mając dany szkic wykresu
• rozwiązuje proste nierówności wielomianowe
• opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
• stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
• stosuje wzór : $a^n - 1$
• rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
• stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
• analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
• bez wykonywania dzielenia sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$
• wyznacza iloraz danych wielomianów
• wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając zadane warunki
• porównuje wielomiany
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych
• rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe
• stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
• rozwiązuje zadania z parametrem wymagające zastosowania twierdzenia Bézouta
• opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
• stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianów

2. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x - p} + q$ i podaje jej własności
• wyznacza asymptoty wykresu powyższej funkcji

• dobiera wzór funkcji do jej wykresu
• przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach
• wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
• oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
• skraca i rozszerza wyrażenia wymierne
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
• rozwiązuje proste równania wymierne
• rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
• wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej
• stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
• przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej
• szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności
• wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej
• szkicuje wykresy funkcji $y = f(x) $, $y = f(x)$, $y = f(x) $, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją homograficzną i opisuje ich własności
• wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
• przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
• rozwiązuje równania i nierówności wymierne
• rozwiązuje układy nierówności wymiernych
• wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej
• stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych
• zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających zadane warunki

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań
• stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z parametrem o podwyższonym stopniu trudności

3. FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rysuje w układzie współrzędnych kąt, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe
• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
• określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
• korzystając z rysunku, oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90° , 120° , 135° , 225°
• określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych
• zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie
• odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu
• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności
• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności
• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności
• szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = f(x) $, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną

i określa ich własności
• stosuje tożsamości trygonometryczne w prostych sytuacjach
• dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus
• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów
• stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego w prostych przypadkach
• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych
• rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne
• posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: -90° , 315° , 1080°
• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów
• wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych
• szkicuje wykres funkcji okresowej
• stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości
• wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta
• szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując złożenia różnych przekształceń wykresu funkcji trygonometrycznej oraz określa ich własności
• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens
• stosuje wzory na funkcje trygonometryczne podwojonego argumentu do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych
• stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych

4. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• oblicza pierwiastek n -tego stopnia z liczby nieujemnej
• oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w prostych przypadkach
• porównuje liczby, korzystając z własności funkcji wykładniczej
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej lub logarytmicznej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
• szkicuje wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor i określa jej własności
• szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej lub logarytmicznej i określa jej własności
• rozwiązuje proste równania wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej
• rozwiązuje proste nierówności wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej

• oblicza logarytm danej liczby
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
• stosuje twierdzenia o logarytmach do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami
• zamienia podstawę danego logarytmu na inną, wskazaną

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
• szkicuje wykresy funkcji wykładniczej lub logarytmicznej otrzymane w wyniku złożenia kilku przekształceń
• rozwiązuje równania wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej
• rozwiązuje nierówności wykładnicze i logarytmiczne, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej
• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
• stosuje wykresy funkcji logarytmicznych do rozwiązywania zadań, w tym również do ustalenia liczby rozwiązań równania w zależności od parametru

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• dowodzi twierdzenia o logarytmach
• wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

5. CIĄGI

Poziom **(K)** lub **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie
• wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
• mając dane kolejne wyrazy ciągu, uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
• wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza w prostych przypadkach, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• podaje przykłady ciągów geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, w prostych przypadkach, czy dany ciąg jest geometryczny
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
• oblicza oprocentowanie lokaty w prostych sytuacjach

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki

• bada monotoniczność ciągów
• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• sprawdza w trudniejszych przypadkach, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• sprawdza w trudniejszych przypadkach, czy dany ciąg jest geometryczny
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania w trudniejszych przypadkach
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
• stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

6. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą lub dostateczną**, jeśli:

• określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków
• określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań
• rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
• stosuje, w prostych przypadkach, twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu
• stosuje twierdzenia o cięciwach, siecznych, stycznej i siecznej do rozwiązywania zadań w prostych sytuacjach
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoramienny
• rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie prostokątnym lub równoramiennym
• określa własności czworokątów i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań
• sprawdza, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg
• sprawdza, czy na danym czworokącie można opisać okrąg
• stosuje twierdzenie sinusów do wyznaczenia długości boku trójkąta, miary kąta lub długości promienia okręgu opisanego na trójkącie
• stosuje twierdzenie cosinusów do wyznaczenia długości boku lub miary kąta trójkąta
• oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
• wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
• oblicza odległość punktu od prostej
• oblicza odległość między prostymi równoległymi
• wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
• opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
• rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, z których jedno jest pierwszego, a drugie drugiego stopnia
• opisuje koło w układzie współrzędnych
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
• podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego
• sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
• wykonuje działania na wektorach
• stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
• stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
• konstruuje figury jednokładne
• wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań
• stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności
• stosuje twierdzenia o cięciwach, siecznych, stycznej i siecznej do rozwiązywania trudniejszych zadań
• rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w czworokąt i okręgu opisanego na czworokącie
• stosuje różne wzory na pole trójkąta
• stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
• stosuje własności czworokątów wypukłych do rozwiązywania trudniejszych zadań z planimetrii
• stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów
• stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów
• stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
• stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX
• wyznacza kąt między prostymi
• sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
• wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg
• stosuje równanie okręgu w zadaniach
• stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
• opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
• zaznacza w układzie współrzędnych zbiory spełniające określone warunki
• stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
• stosuje własności jednokładności w zadaniach

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• dowodzi twierdzenia dotyczące okręgu wpisanego w czworokąt i okręgu opisanego na czworokącie
• przeprowadza dowód twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów
• wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej
• wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń
• rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności
• dowodzi twierdzenia o cięciwach, siecznych, stycznej i siecznej

1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• stosuje zasadę mnożenia – w typowych sytuacjach
• przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach
• stosuje definicję silni
• oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru
• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach
• oblicza wartość symbolu Newtona
• oblicza liczbę kombinacji – w prostych sytuacjach
• określa zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
• określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
• określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe i zdarzenia pewne
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w prostych, typowych sytuacjach
• podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką lub monetą
• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego

- stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

- stosuje wzór dwumianowy Newtona do rozwijania wyrażeń postaci $(a + b)^n$ i wyznaczania współczynników wielomianów
- rozwiązuje równania i nierówności z zastosowaniem symbolu Newtona
- stosuje kombinatorykę do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa
- stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
- stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
- ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących prawdopodobieństwa zdarzeń
- rozwiązuje zadania dotyczące prawdopodobieństwa warunkowego, całkowitego oraz niezależności zdarzeń

2. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie – w prostych przypadkach
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe
- oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
- wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych w tabeli
- interpretuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną
- porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- stosuje rozkład normalny do rozwiązywania zadań
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

3. STEREOMETRIA

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne
- wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka
- określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów
- sporządza rysunek wielościanu wraz z oznaczeniami
- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów i ostrosłupów prostych
- rysuje siatkę wielościanu, mając dany jej fragment
- oblicza długości przekątnych graniastosłupów prostych

• stosuje definicje i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów – w prostych sytuacjach
• stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania prostych zadań
• oblicza objętości graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych
• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną podstawy tego graniastosłupa
• wskazuje kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa
• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów
• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
• wskazuje przekroje wielościanów i brył obrotowych
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych – w prostych sytuacjach
• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
• stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań
• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
• oblicza pola powierzchni i objętości wielościanów z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• oblicza pola przekrojów wielościanów
• oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli
• oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu
• oblicza pola powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku
• wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

Opracowany przez nauczycieli matematyki:

Renata Patyk

Marzena Grzejszczak

Aleksandra Żarska – Szulc

Anna Harciarek